

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-334767

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1337

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1337

5 0 0

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平7-142176

(22) 出願日

平成7年(1995)6月8日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 武田 恭明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 伊藤 靖浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 羽生 由紀夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

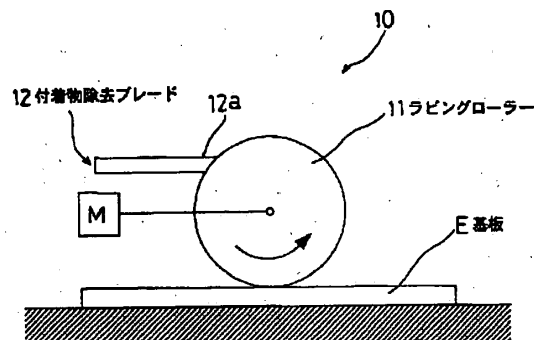
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラビング装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶分子の移動やC2配向の発生を防止する。

【構成】 ラビングローラ11を回転させると、該ローラ11の表面に貼付されたラビング布が基板Eの表面に擦り付けられ、ラビング処理が施される。このとき、ラビング布に異物が付着しても、該異物は、ブレード12によって除去され、ラビング布は常に異物が除去されて清掃される。これにより、基板Eには常に一定の配向規制力が付与され、付与されるプレチルト角は均一なものとなる。したがって、プレチルト角が低下してC2配向が部分的に発生することもない。また、プレチルト角の低下分を予め見込んでプレチルト角を大きく設定する必要もなく、プレチルト角過大に伴った液晶分子の移動を生ぜしめることもない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラビング布と、該ラビング布を駆動する駆動手段と、を備え、前記ラビング布を擦り付けることにより液晶素子のラビング処理を行なうラビング装置において、

前記ラビング布に当接されて、該ラビング布に付着している異物を除去する異物除去手段を備えた、

ことを特徴とするラビング装置。

【請求項2】 前記異物除去手段が、前記ラビング布に対して速度差を有して前記ラビング布に摺接され、かつ、

前記異物除去手段と前記ラビング布との間に生じる摩擦によって、該ラビング布に付着している異物が除去される、

ことを特徴とする請求項1記載のラビング装置。

【請求項3】 前記異物除去手段が、前記ラビング布との相対移動方向に対して直角な方向に沿って形成される角部を有し、かつ、

該角部が前記ラビング布に摺接されることに基づき、前記ラビング布に付着している異物が除去される、

ことを特徴とする請求項2記載のラビング装置。

【請求項4】 前記異物除去手段の先端部が櫛歯状であり、該櫛歯状の先端部で前記ラビング布に付着している異物を除去する、

ことを特徴とする請求項2記載のラビング装置。

【請求項5】 前記異物除去手段が、静止状態に保持されることに基づき、前記ラビング布に対して速度差を有する、

ことを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項記載のラビング装置。

【請求項6】 前記異物除去手段における前記ラビング布との接触面が粘着性に富み、かつ、

該異物除去手段の粘着性によって前記ラビング布に付着している異物が除去される、

ことを特徴とする請求項1記載のラビング装置。

【請求項7】 前記異物除去手段が回転体である、

ことを特徴とする請求項6記載のラビング装置。

【請求項8】 前記異物除去手段と前記ラビング布とが、その接触部分において摺接しないように同速度にて同方向に駆動される、

ことを特徴とする請求項6又は7記載のラビング装置。

【請求項9】 前記異物除去手段と前記ラビング布とが、その接触部分において摺接するように、逆方向に駆動される、

ことを特徴とする請求項6又は7記載のラビング装置。

【請求項10】 前記ラビング布が貼付されたラビングローラを備え、かつ、

前記駆動手段が該ラビングローラを回転駆動させることに基づき、液晶素子のラビング処理を行なう、

ことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項記載の

ラビング装置。

【請求項11】 前記液晶素子は、その配向面にPAMが使用されている、

ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項記載のラビング装置。

【請求項12】 前記液晶素子のプレチルト角が 5° 以上である、

ことを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項記載のラビング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶素子のラビング処理を行なうラビング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶表示素子（液晶素子）はOA機器等において利用されている。

【0003】この液晶表示素子は、その製造過程において、 SiO_2 斜め蒸着法やラビング方法による配向処理が行なわれている。

【0004】このうち、ラビング方法は、ラビング効率に優れている点、強いラビング効果が容易に得られる点、及び生産性の高い点などから頻繁に用いられている。このラビング方法にはラビング装置が用いられる。ラビング装置は、直径が約100mm程度のラビングローラを備えており、このラビングローラの表面には、ナイロンやレーヨン等のラビング布が貼付されている。

【0005】次に、ラビング方法について簡単に説明する。

【0006】ラビング処理を行なうに際しては、配向制御膜（高分子樹脂膜）の形成された液晶基板を用意する。そして、その液晶基板（正確には配向制御膜）にラビング布を当接した状態で、ラビングローラを、毎分1000～2000回転の高速で回転させると共に、毎秒数10mmの速さで液晶基板に沿って移動させる。これにより、配向制御膜の表面はラビング布によって摺接され、該配向制御膜の表面には配向規制力が付与される。

【0007】なお、この方法によると、画面対角サイズが数インチ～15インチの液晶基板の場合、ラビングローラは数百回転程度回転することとなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したラビング処理を多数の基板に施した場合には、ラビング布がラビング工程の履歴の影響を受け、基板を処理する毎にプレチルト角が小さくなってしまっていた。また、このプレチルト角は、1枚の基板においても均一ではなく、ラビングローラを移動させるにつれて小さくなっていった。さらに、ラビング処理は、図1に示すように、基板1を所定角度 θ だけ傾けた状態で行なう場合もあるが、この場合には、ラビングローラ2端部の基板1に接触する距離L1が、該ローラ2中央部の基板1に接触す

る距離 L_2 よりも小さくなり、基板1のプレチルト角は、基板中央部の方が基板端部よりも小さくなって不均一となってしまうていた。

【0009】つまり、ラビングローラに、工程中のラビングの履歴が残留し、実質的なラビング効果の強度が均一でなくなり、その結果、プレチルト角が不均一となっていた。

【0010】なお、上述のように、ラビング処理に伴ってプレチルト角が小さくなる理由は、ラビング処理に伴って配向制御膜の一部が剥れてラビング布に付着したり、配向制御膜表面にもともと付着していた異物（微細な粒子）がラビング布に付着することにより、ラビング布によって付与される配向規制力が変化するためと考えられる。

【0011】ところで、近年、カイラルスメクチック液晶、特に強誘電性液晶の屈折率異方性を利用して偏光素子との組み合わせにより透過光線を制御する型の表示素子がクラーク（Clark）及びラガーウォール（Lagerwall）により提案されている（特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号明細書等）。この強誘電性液晶は、一般に特定の温度域において、非らせん構造のカイラルスメクチックC相（SmC*）又はH相（SmH*）を有し、この状態において、加えられる電界に応答して第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態のいずれかを取り、且つ電界の印加のないときはその状態を維持する性質、すなわち双安定性を有する。

【0012】ここで、このような強誘電性液晶の配向状態は、強誘電性液晶分子と基板表面との相互作用によって変化し、基板表面の配向規制力と密接に関連している。また、基板表面の配向規制力は液晶のプレチルト角と密接に関連している。したがって、上述のようにプレチルト角が変化すると、基板表面の配向規制力もプレチルト角の変化に伴って変わり、強誘電性液晶の配向状態に重大な影響を与えることとなる。

【0013】具体的には、プレチルト角が所定値よりも大きければ液晶分子が移動してセル厚が部分的に増大してしまうという問題を生じ、逆に所定値よりも小さければ配向欠陥が生じてしまうという問題があった。以下、これらの問題について別々に説明する。

【0014】まず、液晶分子の移動について、図2に沿って説明する。

【0015】強誘電性液晶分子は、上述したように双安定性を有するが、この双安定状態における平均的な分子位置（以下、“平均分子軸方向”とする）を図2にて符号21、21'にて模式的に示す。なお、図中の符号20はラビング方向を示す。

【0016】いま、例えば、平均分子軸方向が符号21となりスイッチングされないような交流電界22を強誘電性液晶表示素子に印加して長時間駆動を行なうと、液

晶分子は矢印aの方向に移動する。このため、B部分のセル厚が増加していき、該部分が黄色に色付いて見えてくるとい現象（以下、“黄変”とする）が認められる。また、平均分子軸方向が符号21'となりスイッチングされないような交流電界22'を強誘電性液晶表示素子に印加すると、液晶分子は矢印bの方向に移動してC部分に黄変を生じる。つまり、液晶分子の移動方向は、ラビング方向20に対して垂直な方向となり、スメクチック層内において液晶の移動が生じる。

【0017】なお、本発明者は、このように液晶分子が移動する原因を、駆動パルスによる交流的な電界で液晶分子の双極子モーメントが揺らぐことにより発生する電気力学的効果によるものと推察している。

【0018】また、液晶分子の移動方向a、bは、ラビング方向20と平均分子軸方向21、…によって規定される。このことは、本発明者が実験により確かめている。なお、ここでは自発分極の向きが負である液晶材料を用いた場合について述べており、自発分極が逆になると液晶分子の移動方向も逆になる。また、基板界面の状態によっても液晶分子の移動方向が変化し、さらに、移動する液晶分子の量が少なくなったりする。

【0019】なお、一般に黄変は、液晶の注入口付近に顕著に観察される。

【0020】そして、上述のように液晶分子の移動方向がラビング方向に依存することから、黄変現象が基板界面でのプレチルトの状態に依存することが容易に推察される。具体的には、基板界面でのプレチルトが高くなるにつれて黄変現象は顕著になる。したがって、このような黄変を防止するためには、基板界面でのプレチルトを低く押える必要がある（詳細は後述）。

【0021】上述のように、強誘電性液晶表示素子を特定の条件下で駆動すると黄変現象が生じるが、他方では、C2配向状態（ジグザグ配向欠陥）が発生して画質が劣化してしまうという問題がある。以下、C2配向状態について、図3及び図4に沿って説明する。

【0022】まず、C1およびC2の2種類の配向状態を、図3に示すようなスメクチック層のシェブロン構造の違いで説明する。ここで、図3中の符号31はスメクチック層を、符号32はC1配向領域を、符号33はC2配向領域を、それぞれ示している。

【0023】スメクチック液晶は、一般に層構造を持つが、SmA相からSmC相またはSmC*相に転移すると層間隔が縮むので、図3に示すように、層が上下基板（1a、1b）の中央付近で折れ曲がった構造（シェブロン構造）をとる。ここで、折れ曲がる方向は、図3に示すように、C1とC2の2つ有り得るが、良く知られているように一軸性配向（ラビング）によって基板界面の液晶分子は基板に対して角度をなし（プレチルト）、その方向はラビング方向20に向かって液晶分子が頭をもたげる（先端が浮いた格好になる）向きである。この

プレチルトのためにC1配向とC2配向とは弾性エネルギー的に等価でなく、ある温度で転移が起こることがある。また、機械的な歪みで転移が起こることもある。図3の層構造を平面的に見ると、ラビング方向20に向かってC1配向からC2配向に移るときの境界34はジグザグの稲妻状でライトニング欠陥と呼ばれ、C2配向からC1配向に移るときの境界35は幅の広いゆるやかな曲線状で、ヘアピン欠陥と呼ばれる。

【0024】ところで、強誘電性液晶表示素子は、平行に配置された一対の基板を備え、それらの基板表面には一軸性配向処理が同一方向になされ、強誘電性液晶の配向が図られているが、いま、強誘電性液晶のプレチルト角を α とし、チルト角（コーン角の $1/2$ ）を θ とし、SmC'層の傾斜角を δ とした場合に、次式を満足するように強誘電性液晶を配向させると、C1配向状態に於いてシェブロン構造を有する4つの状態が存在する。

【0025】

【式1】 $\theta < \alpha + \delta$

なお、この式より、プレチルト角 α が大きい程C1配向の安定性が高くなることが理解できる（詳細は後述）。

【0026】この4つのC1配向状態は、従来のC1配向状態とは異なっており、なかでも4つのC1配向状態のうちの2つの状態は、双安定状態（ユニフォーム状態）を形成している。ここで、無電界時のみかけのチルト角を θ_a とすれば、C1配向状態における4つの状態のうち、次式の関係を示す状態をユニフォーム状態という。

【0027】

【式2】 $\theta > \theta_a > \theta/2$

このユニフォーム状態においては、その光学的性質からみて液晶分子（ダイレクタ）が上下基板間でねじれていないと考えられる。図4(a)はC1配向の各状態における基板間の各位置でのダイレクタの配置を示す模式図である。図中51～54は各状態においてダイレクタをコーンの底面に投影し、これを底面方向から見た様子を示しており、Cダイレクタといわれる。この図で、符号51および52がスプレイ状態、符号53および54がユニフォーム状態と考えられるCダイレクタの配置である。同図から分かるとおり、ユニフォームの2状態53と54においては、上下いずれかの基板界面の液晶分子の位置がスプレイ状態の位置と入れ替わっている。図4(b)はC2配向を示しており、界面のスイッチングはなく内部のスイッチングで2状態55と56がある。

【0028】このC1配向のユニフォーム状態は、従来用いていたC2配向における双安定状態より大きなチルト角 θ_a を生じ、輝度大きくしかもコントラストが高い。

【0029】しかしながら、強誘電性液晶表示素子を低温下で駆動すると、C1配向中に部分的に（例えば、液晶注入口とは反対側に）C2配向状態が発生することが

ある。そして、このC2配向状態の発生によりジグザグ欠陥が発生し、画質が部分的に劣化してしまうという問題がある。なお、C2配向状態が発生する原因は、温度の低下に伴って“SmC'層の傾斜角 δ ”が小さくなることや、プレチルト角 α が低いことや、補助電極（金属電極）等の影響による。したがって、このようなC2配向状態の発生を防止するためには、プレチルト角 α を大きくすれば良い。

【0030】ここで、以上述べた事柄を整理する。

【0031】すなわち、ラビング処理によって付与されるプレチルト角は均一ではなく、次第に低下する。したがって、このようなラビング処理を施して液晶表示素子を製作し、駆動すると、プレチルト角が所定値以下の部分においては局部的にC2配向状態が発生してしまうという問題があった。

【0032】また、このような問題を回避するためにプレチルト角を予め大きく設定することも考えられるが、その場合には、液晶分子が移動し、セル厚が部分的に増大するという問題もあった。

【0033】そこで、本発明は、配向欠陥及び黄変の発生を防止するラビング装置を提供することを目的とするものである。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述事情に鑑みなされたものであって、ラビング布と、該ラビング布を駆動する駆動手段と、を備え、前記ラビング布を擦り付けることにより液晶素子のラビング処理を行なうラビング装置において、前記ラビング布に当接されて、該ラビング布に付着している異物を除去する異物除去手段を備えた、ことを特徴とする。

【0035】この場合、前記異物除去手段が、前記ラビング布に対して速度差を有して前記ラビング布に摺接され、かつ、前記異物除去手段と前記ラビング布との間に生じる摩擦によって、該ラビング布に付着している異物が除去される、ようにしてもよい。さらにその場合には、前記異物除去手段が、前記ラビング布との相対移動方向に対して直角な方向に沿って形成される角部を有し、かつ、該角部が前記ラビング布に摺接されることに基づき、前記ラビング布に付着している異物が除去される、ようにしてもよい。また、前記異物除去手段の先端部が櫛歯状であり、該櫛歯状の先端部で前記ラビング布に付着している異物を除去する、ようにしてもよい。さらに、前記異物除去手段が、静止状態に保持されることに基づき、前記ラビング布に対して速度差を有する、ようにすると好ましい。

【0036】一方、前記異物除去手段における前記ラビング布との接触面が粘着性に富み、かつ、該異物除去手段の粘着性によって前記ラビング布に付着している異物が除去される、ようにしてもよい。その場合、前記異物除去手段が回転体である、ようにしてもよい。また、前

記異物除去手段と前記ラビング布とが、その接触部分において摺接しないように同速度にて同方向に駆動される、ようにしてもよい。さらに、前記異物除去手段と前記ラビング布とが、その接触部分において摺接するように、逆方向に駆動される、ようにしてもよい。

【0037】また、前記ラビング布が貼付されたラビングローラを備え、かつ、前記駆動手段が該ラビングローラを回転駆動させることに基づき、液晶素子のラビング処理を行なう、ようにすると好ましい。さらに、前記液晶素子は、その配向面にPAMが使用されている、ようにしてもよい。またさらに、前記液晶素子のプレチルト角が 5° 以上である、ようにしてもよい。

【0038】

【作用】以上構成に基づき、ラビング装置を駆動すると、ラビング布は、駆動手段によって駆動されて液晶素子に擦り付けられる。これにより、液晶素子のラビング処理が行なわれる。ここで、ラビング処理に伴って多数の異物がラビング布に付着しても、ラビング布には異物除去手段が当接されているため、該異物は除去される。

【0039】

【実施例】以下、図面に沿って、本発明の実施例について説明する。

【0040】まず、本発明の第1実施例について、図5乃至図6に沿って説明する。

【0041】図5は、強誘電性液晶表示素子の構造を模式的に示す断面図であるが、液晶表示素子Pは、平行に配置された2枚のガラス基板1a、1b（以下、“上基板1a”及び“下基板1b”とする）を備えており、これらの基板1a、1bの表面には、厚さが約40～30

ピリミジン系液晶A

-3℃ 57℃ 79℃ 85℃

Cryst → SmC* → SmA → Ch → Iso

チルト角 $\Theta = 14^{\circ}$ (30℃)

層の傾斜角 $\delta = 11^{\circ}$ (30℃)

見かけのチルト角 $\theta = 11^{\circ}$ (30℃)

ところで、上述した配向制御膜5a、5bの表面にはラビング処理が施されているが、この処理を行なうラビング装置10について、図6に沿って説明する。

【0046】本実施例に用いるラビング装置10は、図6に示すように、ラビングローラ11を備えており、このラビングローラ11の表面にはラビング布が貼付されている。また、このラビングローラ11は、回転自在に支持されており、モータ（駆動手段）Mに連結されて反時計周りに回転駆動されるように構成されている。

【0047】一方、ラビング布に当接するようにブレード（異物除去手段）12が配置されている。このブレード12は、ラビング布との相対移動方向に対して直角な方向（紙面垂直方向）に沿って形成された角部12aを有しており、ラビングローラ11（ラビング布）に対して速度差を有するように一定位置に固定（静止状態に保

0nmの透明電極2a、2bがそれぞれ形成されている。また、これらの透明電極2a、2bは、厚さが10～300nmの絶縁膜3a、3bによって被覆されており、さらにこれらの絶縁膜3a、3bは、厚さが5～30nmの配向制御膜5a、5bによって被覆されている。この絶縁膜3a、3bは、塗布及び焼成によって形成されているが、スパッタ膜との複層構造でもよい。また、絶縁膜3a、3bとして微粒子分散タイプ塗布焼成型酸化物膜PAM（触媒化成社製）を用いることにより、液晶分子の移動を抑制するようにしても良い。

【0042】また、これらの基板1a、1bの間隙には多数のスペーサ7、…が配置されて、基板間隙が規定されており、ガラス基板1a、1bの端部はシール部材（不図示）によって接着されている。また、該間隙には、強誘電性液晶、好ましくは、少なくとも2つの安定状態を持つ強誘電性液晶9が配置されている。

【0043】なお、本実施例においては、強誘電性液晶9としてカイラルスメクチック相状態のものをを用いることができ、具体的には、カイラルスメクチックC相（SmC*）、H相（SmH*）、I相（SmI*）、K相（SmK*）やG相（SmG*）の液晶を用いることができる。

【0044】特に好ましい液晶としては、これより高温側でコレステリック相を示すものがあり、例えば、次に示す相転移温度及び物性値を示すピリミジン系混合液晶がある。

【0045】

【化1】

持）されている。

【0048】次に、本実施例の作用、特にラビング処理時の作用について説明する。

【0049】いま、配向制御膜5a又は5bの形成された基板Eを、図6に示すようにラビング装置10にセットし、該装置10を駆動する。すると、ラビングローラ11はモータMによって反時計周りに回転駆動され、ラビング布は配向制御膜5a又は5bに擦り付けられる。これにより、配向制御膜5a又は5bには配向規制力が付与される。

【0050】一方、このラビング布と配向制御膜5a又は5bとの摩擦により、配向制御膜5a又は5bの一部が剥れてラビング布に付着することもある。また、配向制御膜5a又は5bの表面にもともと付着していた異物（微細な粒子）が、ラビング布に付着することもある。しかし、ラビング布には、上述したようにブレード12（正確には、角部12a）が当接されているため、ラビング布に付着している異物はラビング布との摺接によっ

て生じる摩擦力によって掻き落とされ、ラビング布は常に異物が除去されて清掃される。これにより、配向制御膜5 a又は5 bには常に一定の配向規制力が付与される。

【0051】次に、本実施例の効果について説明する。

【0052】本実施例によれば、ラビング布は、異物がほとんど付着していない状態で配向制御膜5 a又は5 bに摺接されるため、配向制御膜5 a又は5 bには常に一定の配向規制力が付与される。その結果、プレチルト角は低下せず（図9参照）、C2配向（ジグザグ配向欠陥）の発生を防止できる。

【0053】また、低下分を見込んでプレチルト角を大きく設定しておく必要もないため、液晶分子の移動（黄変現象）の発生したりすることもなく、部分的な画質の劣化を防止できる。

【0054】ついで、本発明の第2実施例について、図7に沿って説明する。なお、図6に示すものと同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0055】本実施例に用いるラビング装置60は、ブレード12の代わりに付着物除去ローラ（異物除去手段、回転体）61を備えている。この付着物除去ローラ61は、ラビングローラ11に当接するように、かつ回転自在に支持されており、モータM1によって回転駆動されるように構成されている。なお、本実施例においては、付着物除去ローラ61が回転する方向は時計周りであり、ラビングローラ11が回転する方向は反時計周りである。また、両ローラ11、61は同速度にて回転するようになっている。そして、付着物除去ローラ61とラビング布とは、その接触部分において摺接しないようになっている。さらに、付着物除去ローラ61の表面は粘着性に富んでおり、ラビングローラ11の表面に付着している異物を除去できるようになっている。

【0056】次に、本実施例の作用、特にラビング処理時の作用について説明する。

【0057】いま、配向制御膜5 a又は5 bの形成された基板Eを、図7に示すようにラビング装置60にセットし、該装置60を駆動する。すると、ラビングローラ11はモータMによって反時計周りに回転駆動され、ラビング布は配向制御膜5 a又は5 bに擦り付けられる。これにより、配向制御膜5 a又は5 bには配向規制力が付与される。

【0058】一方、このラビング布と配向制御膜5 a又は5 bとの摩擦により、配向制御膜5 a又は5 bの一部が剥れてラビング布に付着することもある。また、配向制御膜5 a又は5 bの表面にもともと付着していた異物（微細な粒子）が、ラビング布に付着することもある。しかし、ラビング布には、上述したように付着物除去ローラ61が当接されているため、ラビング布に付着している異物はその粘着性によって除去される。これにより、配向制御膜5 a又は5 bには常に一定の配向規制力

が付与される。

【0059】なお、ラビング布の異物は、付着物除去ローラ61に付着することなく飛ばされ、付着物除去ローラ61の表面は常に清浄に保たれる。

【0060】次に、本実施例の効果について説明する。

【0061】本実施例によれば、ラビング布は、異物がほとんど付着していない状態で配向制御膜5 a又は5 bに摺接されるため、配向制御膜5 a又は5 bには常に一定の配向規制力が付与される。その結果、プレチルト角は低下せず（図9参照）、C2配向（ジグザグ配向欠陥）の発生を防止できる。

【0062】また、低下分を見込んでプレチルト角を大きく設定しておく必要もないため、液晶分子の移動（黄変現象）の発生したりすることもなく、部分的な画質の劣化を防止できる。

【0063】さらに、付着物除去ローラ61の表面は粘着性に富むため、ラビング布に付着している異物は、付着物除去ローラ61の表面を強く擦り付けなくても簡単に除去される。また、付着物除去ローラ61とラビング布との接触部分においては、これらは同方向に、かつ同速度で移動するため、ラビング布の摩擦を防止できる。

【0064】ついで、本発明の第3実施例について、図8に沿って説明する。

【0065】本実施例に用いるラビング装置70はモータM2を備えており、付着物除去ローラ（異物除去手段）61が、反時計周りに、かつラビングローラ11と同速度で回転駆動されるように構成されている。つまり、本実施例においては、付着物除去ローラ61とラビングローラ11とは、その接触部分において摺接するように構成されている。それ以外の構成は上記第2実施例と同様であり、重複説明は省略する。

【0066】次に、本実施例の作用、特にラビング処理時の作用について説明する。

【0067】いま、配向制御膜5 a又は5 bの形成された基板Eを、図8に示すようにラビング装置70にセットし、該装置70を駆動する。すると、ラビングローラ11はモータMによって反時計周りに回転駆動され、ラビング布は配向制御膜5 a又は5 bに擦り付けられる。これにより、配向制御膜5 a又は5 bには配向規制力が付与される。

【0068】一方、このラビング布と配向制御膜5 a又は5 bとの摩擦により、配向制御膜5 a又は5 bの一部が剥れてラビング布に付着することもある。また、配向制御膜5 a又は5 bの表面にもともと付着していた異物（微細な粒子）が、ラビング布に付着することもある。しかし、ラビング布には、上述したように付着物除去ローラ61が当接されているため、ラビング布に付着している異物は除去される。これにより、配向制御膜5 a又は5 bには常に一定の配向規制力が付与される。

【0069】なお、ラビング布の異物は、付着物除去ロ

ーラ 61 に付着することなく飛ばされ、付着物除去ローラ 61 の表面は常に清浄に保たれる。

【0070】次に、本実施例の効果について説明する。

【0071】本実施例によれば、ラビング布は、異物がほとんど付着していない状態で配向制御膜 5a 又は 5b に摺接されるため、配向制御膜 5a 又は 5b には常に一定の配向規制力が付与される。その結果、プレチルト角は低下せず（図 9 参照）、C2 配向（ジグザグ配向欠陥）の発生を防止できる。

【0072】また、低下分を見込んでプレチルト角を大きく設定しておく必要もないため、液晶分子の移動（黄変現象）の発生したりすることなく、部分的な画質の劣化を防止できる。

【0073】さらに、付着物除去ローラ 61 の表面とラビングローラ 11 の表面とは、その当接点にて互いに逆方向に移動するため、付着物除去ローラ 61 の表面はラビングローラ 11 の表面に擦り付けられる。その結果、ラビングローラ 11 の表面に付着している異物は、付着物除去ローラ 61 表面の粘着力、及び付着物除去ローラ 61 とラビングローラ 11 との間に生じる摩擦力によって、確実に除去される。したがって、プレチルト角の低下をより確実に防止でき、黄変や C2 配向の発生を確実に防止できる。

【0074】なお、上述第 1 実施例においては、ブレード 12 の角部 12a をラビングローラ 11 に当接するものとしたが、該部分を櫛歯状に形成しても良い。これにより、起毛状態のラビング布の内部まで櫛歯部分が入り込み、異物除去が確実に行なわれる。

【0075】また、上述第 1 実施例においてはブレード 12 を静止状態に保持することによりブレード 12 とラビングローラ 11 との間に相対速度差を生ぜしめたが、もちろんこれに限る必要はなく、相対速度差を有すればブレード 12 が移動しても良い。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、ラビング布に付着した異物は異物除去手段によって除去されるため、プレチルト角が均一に保たれる。その結果、C2 配向や黄変現象の発生を防止でき、部分的な画質劣化を防止できる。

【0077】また、異物除去手段の先端部を櫛歯状にした場合には、起毛状態のラビング布の内部まで櫛歯部分が入り込み、異物除去が確実に行なわれる。その結果、C2 配向や黄変現象の発生をより確実に防止でき、部分的な画質劣化をより確実に防止できる。

【0078】さらに、異物除去手段におけるラビング布との接触面を、粘着性に富む材質にて形成することにより、該異物除去手段の粘着力によって前記ラビング布に

付着している異物が除去される。したがって、前記ラビング布に対する前記異物除去手段の押圧力を強くする必要がなく、ラビング布の摩耗を防止できる。

【0079】またさらに、前記異物除去手段と前記ラビング布とが、その接触部分において同速度にて同方向に駆動されるように構成した場合には、前記異物除去手段及びラビング布の摩耗が回避される。

【0080】また、前記異物除去手段と前記ラビング布とが、その接触部分において摺接するように、逆方向に駆動されるように構成した場合には、前記ラビング布に付着している異物は、摩擦力と粘着力とが働くことによって容易に除去される。その結果、C2 配向や黄変現象の発生をより確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ラビング処理の様子、及び従来の問題点を説明するための図。

【図 2】従来の問題点（液晶分子の移動）を説明するための模式図。

【図 3】スメクチック層の配向モデルを示した図。

【図 4】(a) は C1 配向の各状態における基板間の各位置でのダイレクタの配置を示す模式図、(b) は C2 配向を示す模式図。

【図 5】液晶表示素子の構造を模式的に示す断面図。

【図 6】第 1 実施例に係るラビング装置の構造を説明するための模式図。

【図 7】第 2 実施例に係るラビング装置の構造を説明するための模式図。

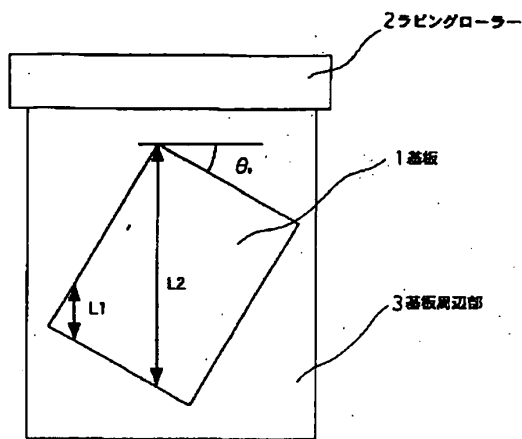
【図 8】第 3 実施例に係るラビング装置の構造を説明するための模式図。

【図 9】各実施例の効果を説明するための図であり、ラビング処理に伴うプレチルト角の変化を示す図。

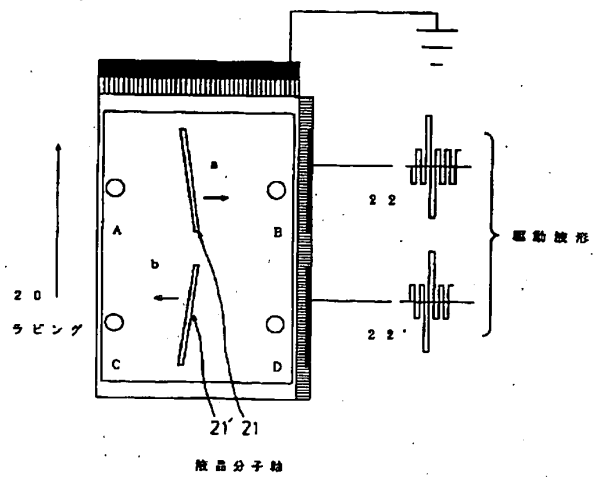
【符号の説明】

- 1a, 1b ガラス基板
- 2a, 2b 透明電極
- 3a, 3b 絶縁膜
- 5a, 5b 配向制御膜
- 9 強誘電性液晶
- 10 ラビング装置
- 11 ラビングローラ
- 12 ブレード（異物除去手段）
- 12a 角部
- 60 ラビング装置
- 61 付着物除去ローラ（異物除去手段）
- 70 ラビング装置
- M モータ（駆動手段）
- P 液晶表示素子（液晶素子）

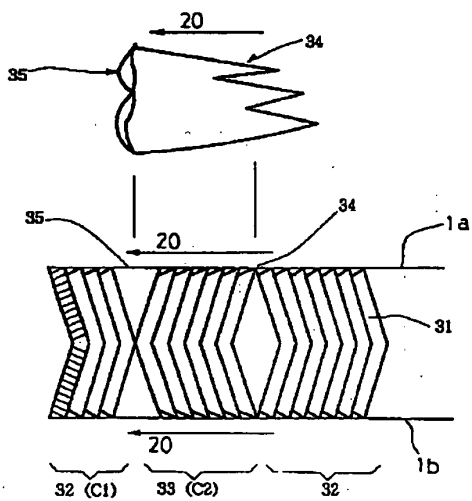
【図1】



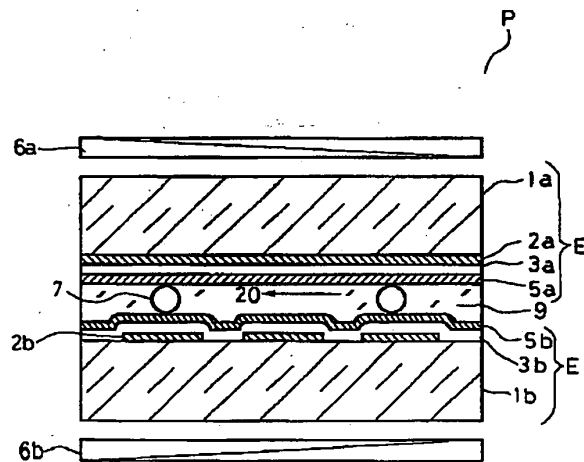
【図2】



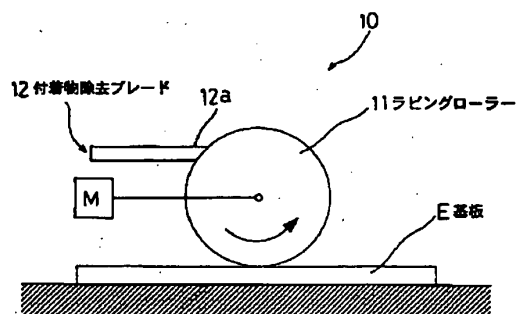
【図3】



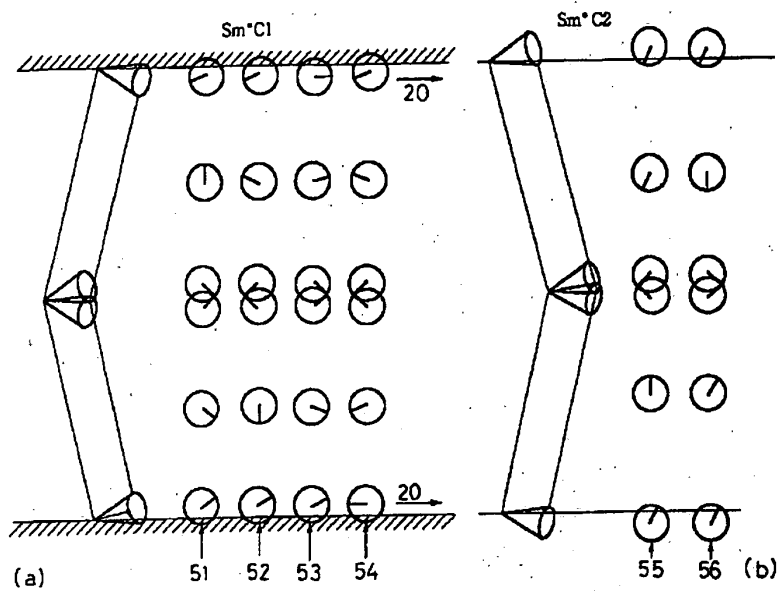
【図5】



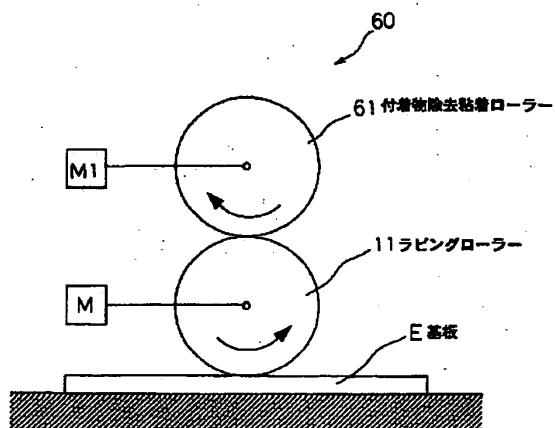
【図6】



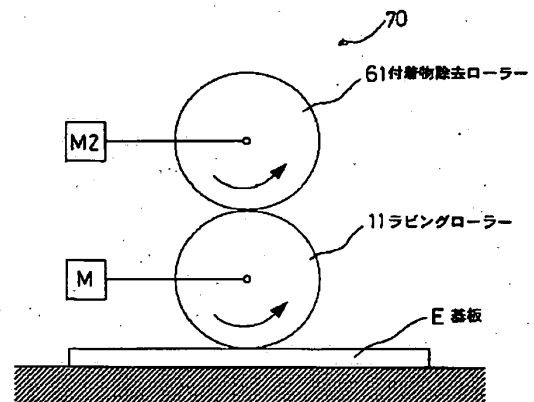
【図 4】



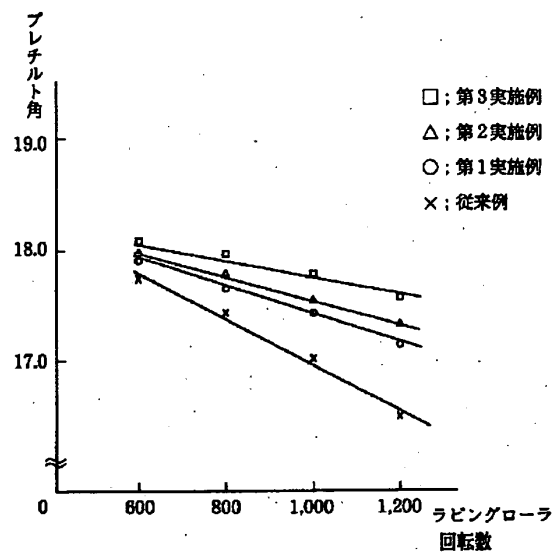
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 浅尾 恭史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 棟方 博英
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内